

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-255605

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 H 33/66

識別記号

F I

H 0 1 H 33/66

D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-53328

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月7日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 丹羽 芳充

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 渡辺 憲治

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 影長 宜賢

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

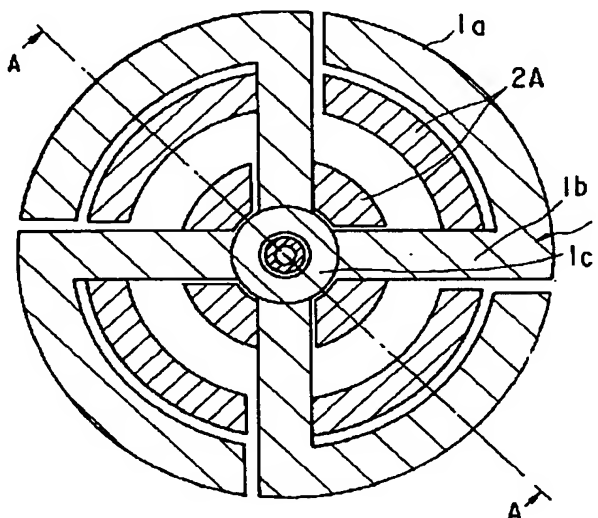
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空バルブ

(57) 【要約】

【課題】電極接点の中心部へのアークの集中を防ぐこと。

【解決手段】真空容器の内部で、各導電棒6に固定され両者が接離可能に配設された一对の電極接点3と、各3の裏側に6から半径方向に伸びる放射状部材と前記放射状部材の半径方向側の端部から円周方向に伸び、一端が各3に接続されたコイル部1 aからなるコイル電極1を有する真空バルブにおいて、各コイル電極1の放射状部材と前記放射状部材と接続されたコイル部1 aに囲まれた空間のうち、1 aの内側に沿った領域の3側から、前記放射状部材の3側と反対側の面を経て、前記放射状部材と前記コイル1 a部に囲まれた空間と前記放射状部材を介し周方向に隣合う空間のコイル電極1の中心軸部材1 cに沿った領域の3側に一体の磁性体1 Aを配し、一方のコイル電極1 Aの放射状部材の円周方向に対する位置が、相対向する1の放射状部材の位置と一致するように配置したもの。



Reference AN

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁円筒の両端がそれぞれ蓋体により封止され、内部を真空密にした真空容器と、

前記各蓋体を貫通し、前記真空容器内部に軸端部が対向し、少なくとも一方が進退自在に取付けられた一対の導電棒と、

前記真空容器の内部で、前記各導電棒に固定され両者が接離可能に配設された一対の電極接点と、

前記各電極接点の裏側に前記通電軸から半径方向に伸びる放射状部材と前記放射状部材の半径方向側の端部から円周方向に伸び、一端が前記各電極接点に接続されたコイル部からなるコイル電極を有する真空バルブにおいて、

前記各コイル電極の放射状部材と前記放射状部材に接続されたコイル部とに囲まれた空間のうち、前記コイル部の内側に沿った領域の電極接点側から、前記放射状部材の電極接点側と反対側の面を経て、前記放射状部材と前記コイル部に囲まれた空間と前記放射状部材を介し周方向に隣合う空間のコイル電極の中心軸部材に沿った領域の電極接点側に一体の磁性体を配し、

前記一方のコイル電極の放射状部材の円周方向に対する位置が、相対向するコイル電極の放射状部材の位置と一致するように配置したことを特徴とする真空バルブ。

【請求項2】 絶縁円筒の両端がそれぞれ蓋体により封止され、内部を真空密にした真空容器と、

前記各蓋体を貫通し、前記真空容器内部に軸端部が対向し、少なくとも一方が進退自在に取付けられた一対の導電棒と、

前記真空容器の内部で、前記各導電棒に固定され両者が接離可能に配設された一対の電極接点と、

前記各電極接点の裏側に前記通電軸から半径方向に伸びる放射状部材と前記放射状部材の半径方向側の端部から円周方向に伸び、一端が前記各電極接点に接続されたコイル部からなるコイル電極を有する真空バルブにおいて、

前記コイル電極の放射状部材と前記放射状部材に接続されたコイル部とに囲まれた空間のうち前記コイル部の内側に沿った領域の電極接点側から、前記放射状部材の電極接点側と反対側の面を経て、前記放射状部材の周方向の側面のうち前記空間に接していない面を経て、前記空間のコイル電極の中心軸部材に沿った領域の電極接点側に一体の磁性体を配置したことを特徴とする真空バルブ。

【請求項3】 絶縁円筒の両端がそれぞれ蓋体により封止され、内部を真空密にした真空容器と、

前記各蓋体を貫通し、前記真空容器内部に軸端部が対向し、少なくとも一方が進退自在に取付けられた一対の導電棒と、

前記真空容器の内部で、前記各導電棒に固定され両者が接離可能に配設された一対の電極接点と、

前記各電極接点の裏側に前記通電軸から半径方向に伸びる放射状部材と前記放射状部材の半径方向側の端部から円周方向に伸び、一端が前記各電極接点に接続されたコイル部からなるコイル電極を有する真空バルブにおいて、

前記コイル電極の放射状部材と前記放射状部材に接続されていない周方向に隣接したコイル部とに囲まれた空間のうち、前記コイル部の内側に沿った領域の電極接点側から、放射状部材の電極接点と反対側の面を経て、前記放射状部材の周方向の側面のうち前記空間に接していない面を経て、前記空間のコイル電極の中心軸部材に沿った領域の電極接点側に一体の磁性体を配置したことを特徴とする真空バルブ。

【請求項4】 前記コイルの放射状部材とコイル部に囲まれた空間にある前記磁性体の電極接点側の面が、電極接点のコイル電極側の面、または電極接点のコイル電極側の面に取り付けられた板材に密着していることを特徴とする請求項1、2、3のいずれかに記載の真空バルブ。

【請求項5】 前記磁性体に絶縁被膜を設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4のいずれかに記載の真空バルブ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、真空バルブに係り、特に縦磁界形の真空バルブに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の真空バルブは、遮断性能を向上するため、電極接点間に発生したアークに対し平行に磁界を印加する電極（以下縦磁界電極と呼ぶ）が用いられている。図13、図14を用い縦磁界電極の例を説明する。

【0003】図13は縦磁界電極の一例を示しており、図中には1対の電極のうちの一方のみを示してある。図13において通電軸6の先端に、円形の座ぐりが設けてあり、補強部材5が取り付けられている。補強部材5の外周には円筒状のコイル電極1の中心部材1cが設けられており、通電軸6にろう付けされている。コイル電極1には、中心部材1cから半径方向に4本の胸部1bが90°間隔に、かつ軸方向に直交するように設けてある。該胸部1bの半径方向端部から弧状のコイル部1aが設けてある。コイル部1aの端部は電極板4に接続されている。電極板4の上面には電極接点3がろう付けされている。

【0004】以上のような構成の縦磁界電極では、コイル電極1に流れる電極により図14に示すような軸方向の磁界を生じる。縦磁界の磁束密度 $B_z$ は、電極の中心軸で最大で、電極の半径方向外側へ行くに従い低くなっている。

【0005】従って、縦磁界を発生させる電極間に生じ

たアークは、縦磁界を発生させない電極と比べ、電極接点3表面に局所的に集中せず、均一に広がる。そのためアークの局所集中による電極接点3の溶融を防ぐことができる。その結果溶融箇所からの金属蒸気の発生を低減し、遮断性能を向上することが可能となる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前述のように構成された真空バルブにおいても、遮断電流が更に増加すると、磁束密度が高い電極接点の中心部分でアークの集中を生じ、遮断性能の向上を図る上で阻害となる。

【0007】アークが電極接点中心部分に集中する原因は、アーク電流によるピンチ力による効果と、アーク電流が磁界の強い領域に集中するためと考えられ、前者のピンチ力による効果より、後者の強磁界に集中する効果が同程度以上であることが、実験で確認されている。

【0008】そこで、電極接点周辺までアークを広げるために図14に示した分布の磁束密度を更に高くし周辺の磁束密度を高くすることにより、遮断性能を向上する方法が考えられるが、実験結果によると、遮断電流が増加すると電極接点の中央部分にアークが集中する。本発明の目的は、電極接点の中心部へのアークの集中を防ぎ、遮断性能が向上する真空バルブを提供することである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1に対応する発明は、絶縁円筒の両端がそれぞれ蓋体により封止され、内部を真空密にした真空容器と、前記各蓋体を貫通し、前記真空容器内部に軸端部が対向し、少なくとも一方が進退自在に取付けられた一対の導電棒と、前記真空容器の内部で、前記各導電棒に固定され両者が接離可能に配設された一対の電極接点と、前記各電極接点の裏側に前記通電軸から半径方向に伸びる放射状部材と前記放射状部材の半径方向側の端部から円周方向に伸び、一端が前記各電極接点に接続されたコイル部からなるコイル電極を有する真空バルブにおいて、前記各コイル電極の放射状部材と前記放射状部材に接続されたコイル部とに囲まれた空間のうち、前記コイル部の内側に沿った領域の電極接点側から、前記放射状部材の電極接点側と反対側の面を経て、前記放射状部材と前記コイル部に囲まれた空間と前記放射状部材を介し周方向に隣合う空間のコイル電極の中心軸部材に沿った領域の電極接点側に一体の磁性体を配し、前記一方のコイル電極の放射状部材の円周方向に対する位置が、相対向するコイル電極の放射状部材の位置と一致するように配置したことを特徴とする真空バルブである。

【0010】請求項1に対応する発明の真空バルブによれば、遮断動作を行うと、事故電流や負荷電流は通電軸からコイルの放射状部材を放射状に流れる。そして電流は、コイル部を経てコイル部端部から電極接点を経て、もう一方の電極の電極接点に流入する。以下同様にコイ

ル部、放射状部材を経て、通電軸に流出する。

【0011】この際、各放射状部材に流れる電流と磁性体により発生する磁界は、軸方向の磁界すなわち縦磁界と、アーク電流による周方向の磁界と逆向きの周方向磁界である。コイル部に流れる電流により生じる磁界と、磁性体による磁界の軸方向成分の合成磁界は、中心部より中心部周辺の磁界が強い。そのため中心部でのアークの集中を抑制できる。また磁性体による周方向の磁界はアーク電流による周方向の磁界と逆方向であり、アークの自己ピンチを緩和する効果がある。前述の縦磁界と周方向磁界により、アークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の溶融を防ぐことができる。

【0012】前記目的を達成するため、請求項2に対応する発明は、前記コイル電極の放射状部材と前記放射状部材に接続されたコイル部とに囲まれた空間のうち前記コイル部の内側に沿った領域の電極接点側から、前記放射状部材の電極接点側と反対側の面を経て、前記放射状部材の周方向の側面のうち前記空間に接していない面を経て、前記空間のコイル電極の中心軸部材に沿った領域の電極接点側に一体の磁性体を配置したことを特徴とする真空バルブである。

【0013】請求項2に対応する発明の真空バルブによれば、遮断動作の際、各放射状部材に流れる電流と磁性体により発生する磁界は、軸方向の磁界すなわち縦磁界である。コイル部に流れる電流により生じる磁界と、前述の磁性体による磁界を合成した磁界の軸方向成分は、中心部より中心部周辺の磁界が強い。そのため中心部でのアークの集中を抑制できる。前述のような分布の縦磁界によりアークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の溶融を防ぐことができる。

【0014】前記目的を達成するため、請求項3に対応する発明は、前記コイル電極の放射状部材と前記放射状部材に接続されていない周方向に隣接したコイル部とに囲まれた空間のうち、前記コイル部の内側に沿った領域の電極接点側から、放射状部材の電極接点と反対側の面を経て、前記放射状部材の周方向の側面のうち前記空間に接していない面を経て、前記空間のコイル電極の中心軸部材に沿った領域の電極接点側に一体の磁性体を配置したことを特徴とする真空バルブである。

【0015】請求項3に対応する発明の真空バルブによれば、遮断動作の際、各放射状部材に流れる電流と磁性体により発生する磁界は、軸方向の磁界すなわち縦磁界である。コイル部に流れる電流により生じる磁界と、前述の磁性体による磁界を合成した磁界の軸方向成分は、中心部より中心部周辺の磁界が強い。そのため中心部でのアークの集中を抑制できる。前述のような分布の縦磁界によりアークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の溶融を防ぐことがで

きる。

【0016】前記目的を達成するため、請求項4に対応する発明は、前記コイルの放射状部材とコイル部に囲まれた空間にある前記磁性体の電極接点側の面が、電極接点のコイル電極側の面、または電極接点のコイル電極側の面に取り付けられた板材に密着していることを特徴とする請求項1、2、3のいずれかに記載の真空バルブである。

【0017】請求項4に対応する発明の真空バルブによれば、遮断動作の際、それぞれの電極に設けられた磁性体の軸方向距離が、請求項1、2、3より小さくなるため、磁性体による磁界が強くなる。本請求項の真空バルブでは、請求項1、2、3の場合より、軸方向の磁界が中心で弱く、周辺で強い。そのため中心部でのアークの集中をさらに抑制できる。前述のような分布の縦磁界によりアークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の熔融を防ぐことができる。

【0018】前記目的を達成するため、請求項5に対応する発明は、前記磁性体に絶縁被膜を設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4のいずれかに記載の真空バルブである。

【0019】請求項5に対応する発明の真空バルブによれば、磁性体の絶縁被膜により、コイル電極の腕部から磁性体に電流が分流されず、電流が腕部のみを流れる。そのため磁性体による磁界が強くなる。本請求項の真空バルブでは、請求項1、2、3、4の場合より、軸方向の磁界が中心で弱く、周辺で強い。そのため中心部でのアークの集中をさらに抑制できる。前述のような分布の縦磁界によりアークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の熔融を防ぐことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

<第1の実施形態(請求項1対応)>

(構成)図1、図2は本発明の第1実施形態である真空バルブの一对の電極うちの一方の電極の断面図を示している。もう一方の電極は同一である。図1はコイル電極の電極接点側での軸に垂直な面での断面、図2は図1中位置A-Aでの断面を示している。

【0021】すなわち、通電軸6の端部には、環状の補強部材5が設けられている。通電軸6の端部、補強部材5の周辺部には、コイル電極1の中心部材1aが設けられており、通電軸6とろう付けされている。コイル電極1の中心部材1aの外周には1本以上の腕部1bが等間隔に軸方向と直行方向に設けられ、これらの腕部1bの端部から周方向に弧状のコイル部1aが設けられている。各コイル部1aの端部には電極接点3側に突き出た凸部が設けられており、円板状の電極板4にろう付けされている。

【0022】コイル電極1の腕部1bとこの腕部1bと接続されたコイル部1aに囲まれた空間のうちコイル部1aの内側に沿った領域の電極接点3側から、腕部1bの電極接点3と反対側の面を経て、腕部1bとコイル部1aに囲まれた空間と腕部1bを介し周方向に隣合う空間のコイル電極1の中心部材1cの電極接点3側に一体の磁性体2Aが設けられた構成となっている。

【0023】また一对の電極の位置関係は、図3の部分拡大図に示すように、一方の電極のコイル電極1の腕部1bの周方向に対する位置が、相対向する電極のコイル電極1の腕部1bの位置と一致するような配置となっている。

【0024】(作用)前述のような構成の電極を持つ真空バルブでは、遮断動作を行うと、事故電流や負荷電流は通電軸6からコイル電極1の腕部1bを放射状に流れる。そして電流は、コイル部1aを経てコイル部1a端部の凸部から電極板4の外周に流入する。電極板4に流入した電流は電極接点3を経て、もう一方の電極の電極接点3に流入する。以下同様に電極板4、コイル部1a、腕部1bを経て、通電軸6に流出する。

【0025】この際、各腕部1bに流れる電流と磁性体2Aにより発生する磁界は、図3の部分拡大図に示す磁路8から分かるように軸方向の磁界すなわち縦磁界と、アーク電流による周方向の磁界(図3中10)と逆向きの周方向磁界(図3中9)である。コイル部1aに流れる電流により生じる磁界と、前述の磁性体2Aによる磁界を合成した磁界の軸方向成分は図4のようになる。コイル部1aに流れる電流による磁界と磁性体2Aによる磁界の軸方向成分の合成磁界は縦磁界であり、中心部より中心部周辺の磁界が強い。そのため中心部でのアークの集中を抑制できる。また磁性体2Aによる周方向の磁界はアーク電流による周方向の磁界と逆方向であり、アークの自己ピンチを緩和する効果がある。前述の縦磁界と周方向磁界により、アークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の熔融を防ぐことができる。

【0026】(効果)以上述べたように、前述のような磁性体2Aにより、図4のように中心部より中心部周辺の縦磁界が強く、アーク電流による周方向磁界と逆方向の周方向磁界を生じることにより、アークは電極接点全体に均一に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の熔融を防ぐことができる。これにより遮断性能が向上する真空バルブを提供することが可能となる。

【0027】<第2の実施形態(請求項2対応)>

(構成)図5、図6は本発明の第2の実施形態である真空バルブの一对電極のうちの一方の電極の断面図を示している。もう一方の電極も構造は同一である。図5はコイル電極の電極接点側での垂直な面での断面、図6は図5中位置B-Bでの断面を示している。第1の実施形態

とは磁性体の構成のみが異なっており、その他の構成は同様である。

【0028】コイル電極1の腕部1bとこの腕部1bと接続されたコイル部1aに囲まれた空間のうちコイル部1bの内側に沿った領域の電極接点3側から、腕部1bの電極接点3と反対側の面を経て、腕部1bの周方向の側面のうち前述の空間に接していない面を経て、前述の空間のコイル電極1の中心部材1cに沿った領域の電極接点3側に一体の磁性体2Bが設けられた構成となっている。

【0029】遮断動作の際、各腕部1bに流れる電流と磁性体2Bにより発生する磁界は、図7の部分拡大図に示す磁路8から分かるように、軸方向の磁界すなわち縦磁界である。コイル部1aに流れる電流により生じる磁界と、前述の磁性体2Bによる磁界を合成した磁界の軸方向成分は図8のようになる。図8より中心部より中心部周辺の磁界が強いことが分かる。そのため中心部でのアークの集中を抑制できる。前述のような分布の縦磁界によりアークは電極接点3全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の溶融を防ぐことができる。

【0030】以上述べたように、前述のような磁性体2Bにより、図8のように中心部より中心部周辺の縦磁界が強いため、アークは電極接点3全体に均一に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の溶融を防ぐことができる。これにより遮断性能が向上する真空バルブを提供することが可能となる。

【0031】<第3の実施形態(請求項3対応)>図9は本発明の第3の実施形態である真空バルブの一方の電極のうちの一方の電極の断面図を示している。もう一方の電極も同一である。図9はコイル電極の電極接点側での軸に垂直な面での断面を示している。第1、第2の実施形態とは磁性体の構成のみが異なっており、その他の構成は同様である。

【0032】コイル電極1の腕部1bとこの腕部1bと接続されておらず周方向に隣接したコイル部1aに囲まれた空間のうち前記コイル部1aの内側に沿った領域の電極接点3側から、腕部1bの電極接点3と反対側の面を経て、腕部1bの周方向の側面のうち前述の空間に接していない面を経て、前述の空間のコイル電極1の中心部材1cに沿った領域の電極接点3側に一体の磁性体2Cが設けられた構成となっている。

【0033】遮断動作の際、各腕部1bに流れる電流と磁性体2Cにより発生する磁界は、実施形態2と同様軸方向の磁界すなわち縦磁界である。コイル部1aに流れる電流による磁界と磁性体2Cによる磁界の軸方向成分の合成磁界は縦磁界であり、中心部より中心部周辺の磁界強い。そのため中心部でのアークの集中を抑制できる。前述のような分布の縦磁界によりアークは電極接点3全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による

電極接点3の溶融を防ぐことができる。

【0034】以上述べたように、前述のような磁性体2Cにより、図8のように中心部より中心部周辺の縦磁界が強いため、アークは電極接点3全体に均一に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の溶融を防ぐことができる。これにより遮断性能を向上した真空バルブを提供することが可能となる。

【0035】<第4の実施形態(請求項4対応)>図10は本発明の第4の実施形態である真空バルブの一方の電極のうちの一方の電極の断面図を示している。もう一方の電極も構造は同一である。

【0036】本実施形態の真空バルブは、第1、2、3の実施形態の真空バルブにおいて、コイル電極1の腕部1bとコイル部1aに囲まれた空間にある磁性体2Dの電極接点3側の面が、電極接点3のコイル電極1側の面、または電極接点のコイル電極3側に取り付けられた板材に密着した構成となっており、その他の構成は同様である。

【0037】遮断動作の際、それぞれの電極に設けられた磁性体の軸方向距離が、第1、2、3の実施形態より小さくなるため、磁性体による磁界が強くなる。図11に軸方向の磁界分布を示す。本実施形態は図中実線で、第1、2、3の実施形態は点線のようになる。図より本実施形態は中心で磁界が弱く、周辺で強いことが分かる。そのため中心部でのアークの集中をさらに抑制できる。前述のような分布の縦磁界によりアークは電極接点3全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の溶融を防ぐことができる。

【0038】以上述べたように、前述のような磁性体2Dにより、第1、2、3の実施形態より磁性体による磁界を強めることで、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の溶融をさらに抑制し、遮断性能を向上した真空バルブを提供することが可能となる。

【0039】<第5の実施形態(請求項5対応)>本発明第5の実施形態の真空バルブは、図示しないが第1、2、3、4の実施形態の真空バルブにおいて、磁性体のろう付け面以外の面に絶縁被膜を設けた構成となっており、その他の構成は同様である。

【0040】磁性体の絶縁被膜により、コイル電極の腕部から磁性体に電流が分流されず、電流が腕部のみを流れる。そのため磁性体による磁界が強くなる。この時の磁界分布は図12のようになる。図中実線が絶縁被膜を設けた場合、点線が設けない場合である。図より本実施形態は中心で磁界が弱く、周辺で強いことが分かる。そのため中心部でのアークの集中をさらに抑制できる。前述のような分布の縦磁界によりアークは電極接点3全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の溶融を防ぐことができる。

【0041】以上述べたように、前述のような絶縁被膜により、第1、2、3の実施形態より磁性体による磁界

を強めることで、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の溶融をさらに抑制し、遮断性能が向上する真空バルブを提供することが可能となる。

【0042】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、次のような作用効果が得られる。

(1) 請求項1に対応する発明によれば、コイル電極の腕部とこの腕部と接続されたコイル部に囲まれた空間のうち半径方向外側の軸方向電極接点側から、腕部の軸方向通電軸側、腕部とコイル部に囲まれた空間と腕部を介し周方向に隣合う空間の半径方向中心軸側の電極接点側に一体の磁性体を設けることで、中心部より中心部周辺の磁界が強い分布の縦磁界と、アーク電流による周方向磁界と逆方向の周方向磁界を生じることにより、アークは電極接点全体に均一に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の溶融を防ぎ、遮断性能が向上する真空バルブを提供することが可能となる。

【0043】(2) 請求項2に対応する発明によれば、コイル電極の腕部とこの腕部と接続されたコイル部に囲まれた空間のうち半径方向外側の軸方向電極接点側から、腕部の軸方向通電軸側、腕部の周方向の側面のうち前述の空間に接していない面、前述の空間の半径方向中心軸側の電極接点側に一体の磁性体を設けることで、中心部より中心部周辺の磁界が強い縦磁界を生じることにより、アークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の溶融を防ぎ、遮断性能が向上する真空バルブを提供することが可能となる。

【0044】(3) 請求項3に対応する発明によれば、コイル電極の腕部とこの腕部と接続されておらず周方向に隣接したコイル部に囲まれた空間のうち半径方向外側の軸方向電極接点側から、腕部の軸方向通電軸側、腕部の周方向の側面のうち前述の空間に接していない面、前述の空間の半径方向中心軸側の電極接点側に一体の磁性体を設けることにより、中心部より中心部周辺の磁界が強い縦磁界を生じることにより、アークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の溶融を防ぎ、遮断性能が向上する真空バルブを提供することが可能となる。

【0045】(4) 請求項4に対応する発明によれば、請求項1, 2, 3のいずれかに記載の真空バルブにおいて、コイルの腕部とコイル部に囲まれた空間にある磁性体の電極接点側の面が、電極接点のコイル側の面、または電極接点のコイル側の面に取り付けられた板材に密着させることで、磁性体による磁界をより強くし、中心部より中心部周辺の磁界が強い縦磁界を生じることにより、アークは電極接点全体に広がり、電極表面の局部的アークの集中による電極接点の溶融を防ぎ、遮断性能が向上する真空バルブを提供することが可能となる。

【0046】(5) 請求項5に対応する発明は、請求項1, 2, 3, 4のいずれかに記載の真空バルブにおい

て、磁性体に絶縁被膜を設けた構成となっており、その他の構成は同様である。磁性体の絶縁被膜により、コイル電極の腕部から磁性体に電流が分流されず、電流が腕部のみを流れる。そのため磁性体による磁界が強くなる。以上述べたように、前述のような絶縁被膜により、請求項1, 2, 3のいずれかに記載の真空バルブより磁性体による磁界を強めることで、電極表面の局部的アークの集中による電極接点3の溶融をさらに抑制し、遮断性能が向上する真空バルブを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の真空バルブの第1の実施形態を示すもので、軸に垂直な面で断面した断面図。

【図2】図1のA-A線に沿って切断し矢印方向に見た断面図。

【図3】図1, 図2の要部を拡大して示す分解斜視図。

【図4】図1～図3の実施形態の作用効果を説明するための磁界分布図。

【図5】本発明の真空バルブの第2の実施形態を示すもので、軸に垂直な面で断面した断面図。

【図6】図5のB-B線に沿って切断し矢印方向に見た断面図。

【図7】図5, 図6の要部を拡大して示す分解斜視図。

【図8】図5, 図6の実施形態の作用効果を説明するための磁界分布図。

【図9】本発明の真空バルブの第3の実施形態を示すもので、軸に垂直な面で断面した断面図。

【図10】本発明の真空バルブの第4の実施形態を示すもので、軸に垂直な面で断面した断面図。

【図11】図10の実施形態の作用効果を説明するための磁界分布図。

【図12】本発明の真空バルブの第5の実施形態の作用効果を説明するための磁界分布図。

【図13】従来の真空バルブの一例を示す軸を含む面で断面した部分断面図。

【図14】図13の従来の真空バルブの課題を説明するための磁界分布図。

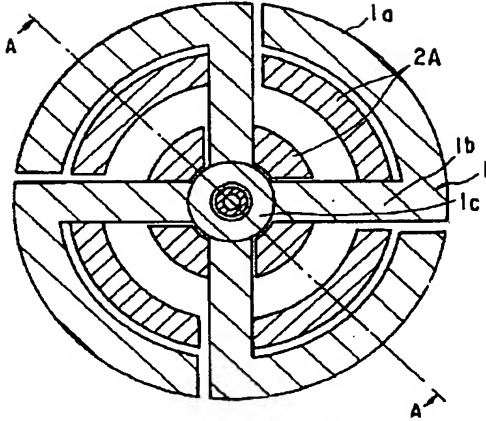
【符号の説明】

- 1…コイル電極
- 1a…コイル部
- 1b…腕部
- 1c…中心部材
- 2A…磁性体
- 2B…磁性体
- 2C…磁性体
- 2D…磁性体
- 3…電極接点
- 4…電極板
- 5…補強部材
- 6…通電軸

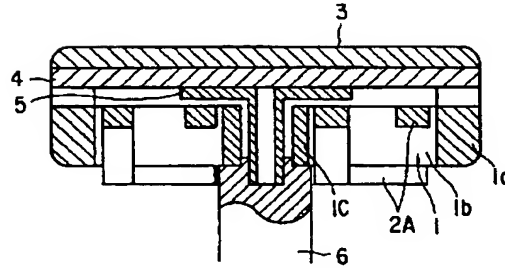
7…電流の方向  
8…磁路

9…磁性体による周方向磁界  
10…アーク電流による周方向磁界

【図1】

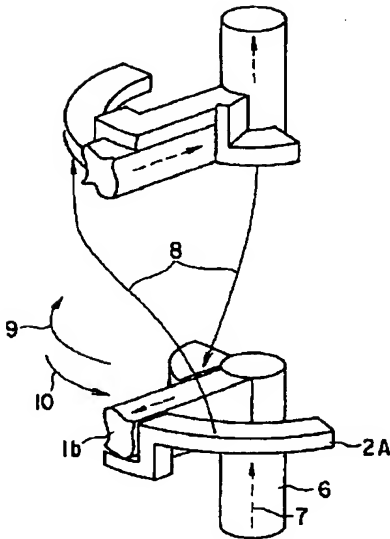


【図2】

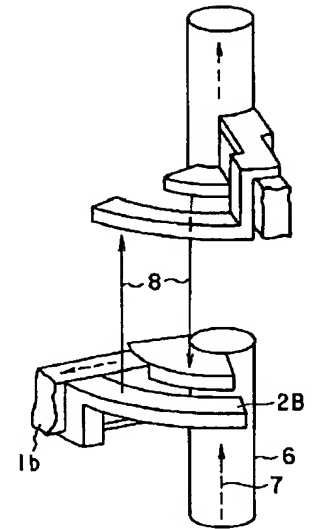
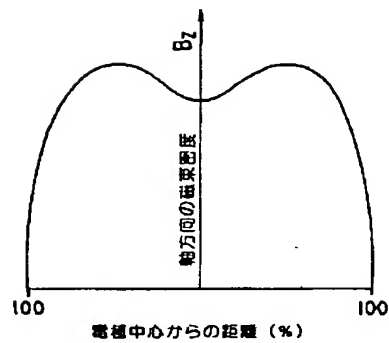


【図7】

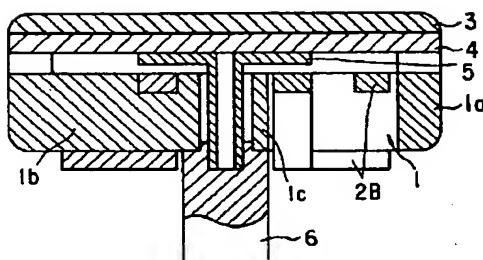
【図3】



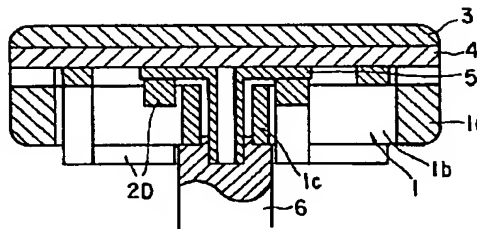
【図4】



【図6】

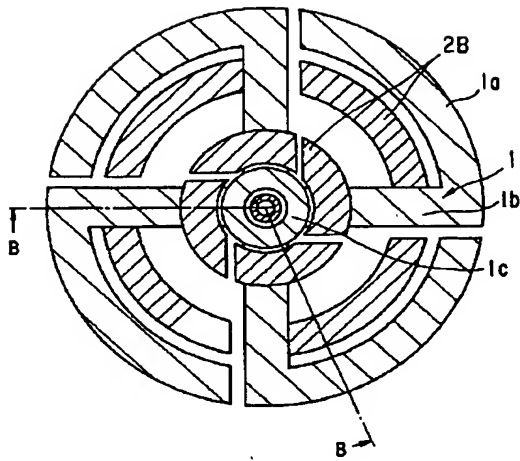


【図10】

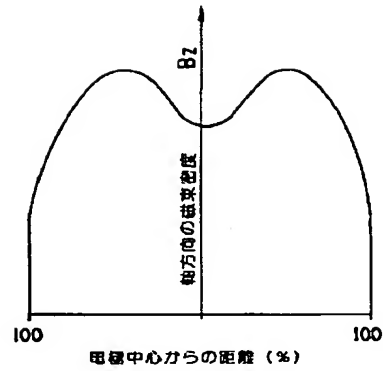




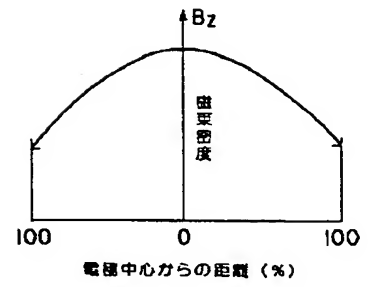
【図5】



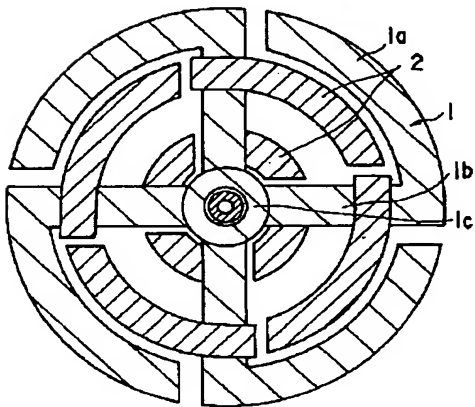
【図8】



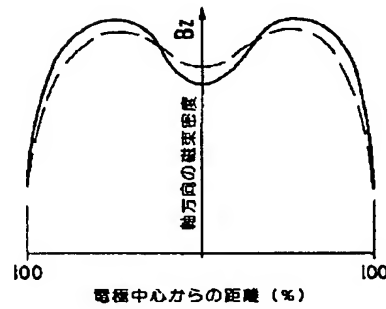
【図14】



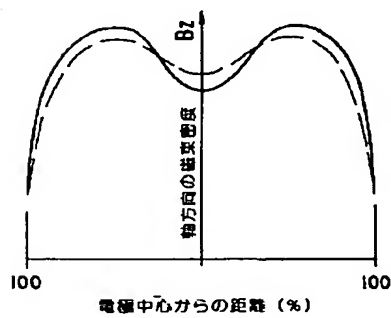
【図9】



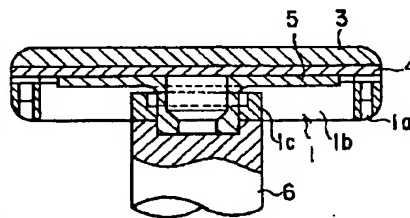
【図11】



【図12】



【図13】





フロントページの続き

(72)発明者 内山 工美  
東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72)発明者 染井 宏通  
東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72)発明者 本間 三孝  
東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝  
府中工場内



Targeted Search

Records for: Japanese Patents

save as alert... save strategy only...

Output

Modify

select  
all none

Records 1 of 1 In full Format

Format: Full Record Output as: Browser

back to search display / send  
back to picklist

1.

1/19/1

05972505 \*\*Image available\*\*  
VACUUM VALVE

Pub. No.: 10-255605 [JP 10255605 A]  
Published: September 25, 1998 (19980925)  
Inventor: NIWA YOSHIMITSU

WATANABE KENJI  
KAGENAGA NOBUKATA  
UCHIYAMA YOSHIMI  
SOMEI HIROMICHI  
HONMA MITSUTAKA

Applicant: TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application No.: 09-053328 [JP 9753328]

Filed: March 07, 1997 (19970307)

International Class: [ 6 ] H01H-033/66

JAPIO Class: 42.1 (ELECTRONICS -- Electronic Components); 43.3 (ELECTRIC POWER -- Transmission & Distribution)

JAPIO Keyword: R020 (VACUUM TECHNIQUES)

## ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent arc from concentrating to a center part of an electrode contact.

SOLUTION: This vacuum valve contains a pair of electrode contacts 3 arranged so as to contact/remove them being fixed to each conductive rod 6, a radial member extending from the conductive rod 6 to a radius direction to the back of each electrode contact 3, a coil electrode 1 extending from an edge part at the radius direction of the above mentioned radial member to the peripheral direction consisting of a coil part 1a connected to each electrode contact 3. In this case, out of a space where is surrounded by the radial member of each coil electrode 1, above mentioned radial member, and the connected coil part 1a, a space surrounded by the above mentioned radial member and the coil part 1a through a surface from an area of electrode contact 3 side along with inside of the coil part 1a through an opposite side surface of the electrode contact 3 side of above mentioned radial member, ad a magnetic material body 2A integrated with an electrode contact 3 side area along with a center axis member 1 of the coil electrode 1 in a space peripherally adjacent to the space through the above mentioned radial member are arranged. A position corresponding to the circumference direction of the radial member of one coil electrode 1 is arranged so that is accords with the position of the radial member, of the opposing coil electrode 1.

